



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 10-2003-0082706
Application Number

출원년월일 : 2003년 11월 20일
Date of Application NOV 20, 2003

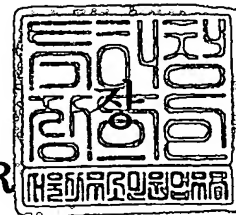
출원인 : 주식회사 팬택
Applicant(s) PANTECH CO., LTD.



2004 년 03 월 08 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

| | |
|--------------------|--|
| 【서류명】 | 특허출원서 |
| 【권리구분】 | 특허 |
| 【수신처】 | 특허청장 |
| 【제출일자】 | 2003.11.20 |
| 【발명의 명칭】 | 이동통신단말기용 내장 안테나 |
| 【발명의 영문명칭】 | INTERNAL ANTENNA FOR MOBILE HANDSET |
| 【출원인】 | |
| 【명칭】 | 주식회사 팬택 |
| 【출원인코드】 | 1-1998-004053-1 |
| 【대리인】 | |
| 【성명】 | 김영철 |
| 【대리인코드】 | 9-1998-000040-3 |
| 【포괄위임등록번호】 | 2001-024352-1 |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 유지웅 |
| 【성명의 영문표기】 | RYU, Ji Woong |
| 【주민등록번호】 | 750327-1025822 |
| 【우편번호】 | 150-051 |
| 【주소】 | 서울특별시 영등포구 신길1동 2-3 삼두아파트 901호 |
| 【국적】 | KR |
| 【공지에외적용대상증명서류의 내용】 | |
| 【공개형태】 | 학술단체 서면발표 |
| 【공개일자】 | 2003.05.24 |
| 【심사청구】 | 청구 |
| 【취지】 | 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 김영철 (인) |
| 【수수료】 | |
| 【기본출원료】 | 16 면 29,000 원 |
| 【가산출원료】 | 0 면 0 원 |
| 【우선권주장료】 | 0 건 0 원 |
| 【심사청구료】 | 4 항 237,000 원 |
| 【합계】 | 266,000 원 |

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통 2. 공지에외적용대상(신규성상실의예
외, 출원시의특례)규정을 적용받 기 위한 증명서류_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 이동통신단말기용 내장 안테나에 관한 것으로서, 전원공급을 위한 급전핀과; 상기 급전핀에 연결되는 동일 판면 상에 마련되어 상호 다른 주파수대역에서 공진하는 제1상부 패치 및 제2상부패치를 갖는 상부방사패치와; 상기 상부방사패치와 함께 상기 급전핀으로부터 전원을 공급받으며, 상기 상부방사패치와는 소정이격 간격을 가지고 상기 상부방사패치의 측면 방향을 따라 연장되어, 상기 제1상부패치 및 제2상부패치가 동작하는 각 주파수대역 내에서 공진하는 제1측면패치 및 제2측면패치를 갖는 측면방사패치와; 상기 상부방사패치 및 상기 측면방사패치에 일단이 접촉되고 타단은 접지되는 단락편을 포함하는 것을 특징으로 한다. 이에 의해, 일반적인 소형 듀얼밴드 PIFA의 실장공간을 증가시키지 아니하고도 사용주파수대역폭을 넓게 확보할 수 있다.

【대표도】

도 3



【명세서】

【발명의 명칭】

이동통신단말기용 내장 안테나{INTERNAL ANTENNA FOR MOBILE HANDSET}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 평면 역 F 안테나(PIFA)의 개략적인 사시도,

도 2는 종래의 듀얼밴드 PIFA의 사시도,

도 3은 본 발명에 따른 이동통신단말기용 내장 안테나의 사시도,

도 4는 도 3의 안테나의 분해 사시도,

도 5는 도 4의 제1측면패치의 길이(L4)의 변화에 따른 동작 주파수의 시뮬레이션 결과 그래프,

도 6은 도 4의 제2측면패치의 길이(L5)의 변화에 따른 동작 주파수의 시뮬레이션 결과 그래프이다.

*** 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 ***

- | | | | | | |
|----|---|--------|----|---|--------|
| 3 | : | 단락핀 | 5 | : | 급전핀 |
| 9 | : | 급전점 | 20 | : | 상부방사패치 |
| 22 | : | 제1상부패치 | 24 | : | 제2상부패치 |
| 30 | : | 측면방사패치 | 32 | : | 제1측면패치 |

34 : 제2측면패치

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <13> 본 발명은 이동통신단말기용 내장 안테나에 관한 것으로서, 특히, 이동통신단말기의 내장형 안테나인 평면 역 F 안테나(Planar Inverted F Antenna, 이하 PIFA라 함.)에 있어서, 일반적인 소형 듀얼밴드 PIFA의 실장공간을 증가시키지 아니하고도 사용주파수대역폭을 넓게 확보할 수 있는 이동통신단말기용 내장 안테나에 관한 것이다.
- <14> 이동통신단말기의 사용이 증대됨에 따라, 무선신호의 수신감도를 높이기 위한 안테나에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 통상적으로 이동통신단말기에는 전자파 인체 유해 기준인 SAR(Specific Absorption Rate)특성이 좋고, 경박단소한 휴대기기에 내장이 용이한 평면 역 F 안테나가 장착된다.
- <15> 도 1은 평면 역 F 안테나(PIFA)의 구조도 이다. 도 1에 도시된 바와 같이, PIFA는 접지판(GND) 상에 돌출된 단락핀(3)에 방사패치(1)를 부착하고 급전핀(5)을 방사패치(1)에 연결한 구조를 갖는다. 방사패치(1)는 급전핀(5)을 통해 전원을 공급 받고 단락핀(3)에 의해 접지판(GND)과 단락되어 임피던스 정합을 이루게 된다. 따라서, PIFA의 동작주파수는 단락핀(3)의 폭(W_p)과 패치의 폭(W)에 따라 패치의 길이(L)와 안테나의 높이(H)를 조절하여 설계된다.
- <16> 이러한 PIFA는 방사패치(1)에 유기된 전류에 의해 발생하는 전체 빔 중 접지

판(GND)측으로 향하는 빔이 재유기되어 인체에 향하는 빔을 감소시켜 SAR특성을 개선하는 동시에 방사패치(1)방향으로 유기되는 빔을 강화시키는 지향성을 가지며, 낮은 프로파일구조를 실현할 수 있어 각광을 받고 있다.

- <17> 한편, 서비스 사업자의 사용주파수대역이 다양화 됨에 따라, 서로 다른 사용주파수대역을 구현하는 듀얼밴드 안테나 형태의 PIFA도 적극적으로 개발되고 있다. 도2는 듀얼밴드를 지원하는 평면 역 F 안테나의 구조도 이다.
- <18> 도 2에 도시 된 바와 같이, 듀얼밴드 PIFA는 방사패치(10)가 스퍼라인(Spur Line)을 갖는 구조로 설계되어, 각기 다른 길이 및 폭을 갖는 제1패치(12) 및 제2패치(14)로 구성된다. 제1패치(12) 및 제2패치(14)는 일체의 방사패치(10) 상에 구현되어 방사패치(10)를 접지시키는 단락핀(3)에 고정되며, 급전핀(5)으로부터 전원을 공급 받는다.
- <19> 제1패치(12) 및 제2패치(14)는 동일한 방사패치(10) 상에 있지만 실질적으로 두 방사패치영역(12, 14)으로 구분되어 상호 다른 주파수대역에서 공진 되므로 서로 다른 두 주파수대역에서 동작할 수 있다. 여기서 각 패치(12, 14)의 동작주파수대역은 각 패치의 길이(L1, L2)를 조절하여 변화시킬 수 있다.
- <20> 그런데, 종래의 PIFA는 동작 대역폭이 협소하여 현재 서비스되고 있는 PCS 및 셀룰러(Cellular)대역에 사용하기에는 적절치 아니하며, 대역폭을 늘리기 위해 각 패치의 길이(L1, L2)를 연장할 경우 이동통신단말기 상에 실장하기 어렵다는 문제점이 있었다.



【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <21> 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 일반적인 소형 듀얼밴드 PIFA의 실장공간을 증가시키지 아니하고도 사용주파수대역폭을 넓게 확보할 수 있도록 한 이동통신단말기용 내장 안테나를 제공함에 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <22> 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 이동통신단말기용 내장 안테나는, 전원공급을 위한 급전핀과; 상기 급전핀에 연결되는 동일 판면 상에 마련되어 상호 다른 주파수대역에서 공진하는 제1상부패치 및 제2상부패치를 갖는 상부방사패치와; 상기 상부방사패치와 함께 상기 급전핀으로부터 전원을 공급받으며, 상기 상부방사패치와는 소정이격 간격을 가지고 상기 상부방사패치의 측면방향을 따라 연장되어, 상기 제1상부패치 및 제2상부패치가 동작하는 각 주파수대역 내에서 공진하는 제1측면패치 및 제2측면패치를 갖는 측면방사패치와; 상기 상부방사패치 및 상기 측면방사패치에 일단이 접촉되고 타단은 접지되는 단락핀을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <23> 여기서, 상기 제1상부패치 및 제2상부패치 중 적어도 어느 하나는 민더라인형상으로 이루어지는 것이 가능하다.
- <24> 그리고, 상기 측면방사패치는, 막대형상을 가지며, 상기 상부방사패치의 외주면의 형상에 부합되는 굴곡을 갖는 것이 바람직하다.
- <25> 또한, 상기 동일한 주파수대역에서 동작하는 상부패치 및 측면패치는, 상기 주파수대역 내에 포함되는 각각 상이한 주파수값에서 공진하는 것이 가장 바람직 하다.

- <26> 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 이동통신단말기용 내장 안테나에 대해서 상세하게 설명한다.
- <27> 도 3은 본 발명에 따른 이동통신단말기용 내장 안테나의 사시도이고, 도 4는 도 3의 안테나의 분해 사시도이다.
- <28> 도 3에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 내장 안테나는 평면 역 F 안테나(PIFA) 중 듀얼밴드를 갖는 안테나로서, 상부방사패치(20)에 측면방사패치(30)가 추가된 3차원 구조를 갖는다.
- <29> 상부방사패치(20)에는 상호 다른 주파수대역에서 공진하는 제1상부패치(22) 및 제2상부패치(24)가 마련되는 한편, 제1상부패치(22) 및 제2상부패치(24)에 각기 대응되는 제1측면패치(32) 및 제2측면패치(34)가 추가적으로 장착되어 밴드폭이 증가하는 효과를 얻는다.
- <30> 먼저, 상부방사패치(20)에는, PCS 주파수대역에서 동작 가능한 L1의 길이를 갖는 제1상부패치(22)와 셀룰러 주파수대역에서 동작 가능한 L2의 길이를 갖는 제2상부패치(24)가 마련된다. 여기서, 각 패치(22, 24)의 길이는 패치의 두께, 폭, 실장높이 등을 고려하여 안테나가 동작되는 주파수대역의 약 1/4파장이 되도록 설계되는 것이 가장 바람직하다.
- <31> 예를 들어, 상부방사패치(20)의 길이를 37mm, 전체 폭을 9mm로 설계하고 접지면(GND)으로부터 7mm 이격 되도록 설치하는 경우, PCS 주파수대역에서 동작하는 제1상부패치(22)는 주어진 상부방사패치(20)의 영역 안에서 그 길이(L1) 및 폭을 조절하여 설계가 가능하나, 셀룰러 주파수대역에서 동작하는 제2상부패치(24)는 길이를 증가시켜야 한다. 따라서, 제2상부패치

(24)는 민더링(meandering)기법으로 제작하여 전류 분포길이를 증가시킴으로써 L2가 셀룰러 주파수대역의 1/4파장의 길이로 형성되도록 한다.

<32> 한편, 본 발명에서 추가 된 측면방사패치(30)는 도 4에 도시 된 바와 같이, 상부방사패치(20)의 외주면의 형상에 맞추어 굴곡을 갖는 막대 형태로 제작되어 상부방사패치(20)의 근접 영역에 추가적으로 부착되며, PCS 주파수대역에서 동작 가능한 L5의 길이를 갖는 제1측면패치(32)와 셀룰러 주파수대역에서 동작 가능한 L4의 길이를 갖는 제2측면패치(34)로 구성된다.

<33> 여기서, 각 측면패치(32, 34)의 길이는 패치의 두께, 폭, 유전율 등을 고려하여 안테나가 동조되는 주파수대역의 약 1/4파장이 되도록 설계하고, 시뮬레이션을 통해 최적의 길이로 조절해 나가는 것이 가장 바람직 하다.

<34> 각 측면패치(32, 34)는 각각 상부패치(22, 24)와 쌍을 이루어, 제1상부패치(22)와 제2측면패치(34)는 1750MHz ~ 1870MHz의 PCS 주파수대역에서 동작하고, 제2상부패치(24)와 제1측면패치(32)는 824MHz ~ 894MHz의 셀룰러 주파수대역에서 동작한다.

<35> 여기서, 동일한 주파수대역에서 동작하는 한 쌍의 상부패치 및 측면패치는 동일한 특정 주파수값에서 동작하지는 아니하며, 동일 주파수대역 내에 포함되는 상호 근접한 주파수값에서 동작한다. 즉, 824MHz ~ 894MHz의 셀룰러 주파수대역에서 동작하는 제2상부패치(24)가 850MHz를 중심으로 공진한다면 제1측면패치(32) 870MHz를 중심으로 공진하도록 함으로써, 결과적으로 셀룰러 주파수의 수신을 위한 밴드폭을 증가시키는 것이다.

<36> 이러한 구성에 따라, 급전핀(5)이 연결된 급전점(9)을 통해 상부방사패치(20) 및 측면방사패치(30)에 전원을 유시시키면 단락핀(3)에 의해 접지판(GND)과 단락되어 임피던스 정합을 이루게 된다.

- <37> 한편, 각각의 패치(22, 24, 32, 34)들은 급전점(9)의 위치를 변경하거나, 단락핀(3)의 폭을 조절하거나, 각 패치들의 길이(L1, L2, L4, L5)를 조절함으로써 각 패치의 동작 주파수를 조절할 수 있다. 따라서, 안테나의 설계 시 각 패치의 길이의 변화에 따른 동작주파수 특성을 시뮬레이션 하여 가장 바람직한 패치의 길이(L1, L2, L4, L5)를 찾아내는 것이 바람직 하다.
- <38> 도 5 및 도 6은 제1측면패치(32)와 제2측면패치(34)의 길이에 따른 동작주파수의 변화를 시뮬레이션한 그래프 이다.
- <39> 도 5는 제1측면패치(32)의 길이 L4를 조절하는 경우 동작주파수의 변화를 시뮬레이션 한 것이다. 도 5의 그래프에 도시 된 바와 같이, L4의 길이가 32mm일 경우 제2상부패치(24)와 제1측면패치(32)는 각기 독립적으로 셀룰러 대역에서 공진 현상이 발생하고 있다. 그런데, L4의 길이가 28mm일 경우, 제2상부패치(24)와 제1측면패치(32)의 공진주파수가 겹쳐지면서 밴드폭이 증가하는 현상을 확인할 수 있다. 이 때의 밴드폭이 약 70MHz 정도로 상용화된 이동통신 셀룰러 주파수의 대역폭(824MHz~894MHz)을 만족하게 된다.
- <40> 한편, 도 6은 제2측면패치(34)의 길이 L5를 조절하는 경우 동작주파수의 변화를 시뮬레이션 한 것이다. 도 6의 그래프에 도시 된 바와 같이 L5의 길이의 변화에 따라 PCS의 동작 주파수가 변화고 있음을 확인할 수 있다. 하지만 셀룰러 주파수대역에서도 미세한 동작 주파수 변화가 생겨 합쳐진 두 개의 공진 특성이 어긋나는 현상이 나타나고 있다.
- <41> 따라서, 본 발명의 안테나 설계 시, 먼저 PCS의 동작주파수에 적절하도록 L5의 길이를 조정 한 후, L4의 길이를 변화시켜야 광대역 특성이 나타나도록 설계 할 수 있다는 것을 알 수 있다. 또한 PCS 주파수대역에서도 제1상부패치(22)와 제2측면패치(34)의 공진주파수가 상호 보강됨으로써 밴드폭이 약 140MHz 정도 증가하여 상용화된 이동통신 PCS 주파수대역(1750MHz~1870MHz)를 만족할 수 있게 된다.

<42> 이상 설명한 바와 같이, 본 발명은 듀얼밴드를 갖는 평면 역 F 안테나에 측면방사패치를 추가하여 상부방사패치와 함께 동작하도록 하고 있으며, 이상, 본 발명에 따른 실시예는 상술한 것에 한정되지 아니하고, 본 발명과 관련하여 통상의 지식을 가진자에게 자명한 범위 내에서 다양하게 변형하여 실시할 수 있다.

【발명의 효과】

<43> 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명의 이동통신단말기용 내장 안테나는, 듀얼밴드를 갖는 평면 역 F 안테나에 측면방사패치를 추가하여 상부방사패치와 함께 동작하도록 하고 있다.

<44> 이에 따라, 일반적인 소형 듀얼밴드 PIFA의 실장공간을 증가시키지 아니하고도 사용주파수대역폭을 넓게 확보할 수 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

전원공급을 위한 급전핀과;

상기 급전핀에 연결되는 동일 판면 상에 마련되어 상호 다른 주파수대역에서 공진하는 제1상부패치 및 제2상부패치를 갖는 상부방사패치와;

상기 상부방사패치와 함께 상기 급전핀으로부터 전원을 공급받으며, 상기 상부방사패치와는 소정이격 간격을 가지고 상기 상부방사패치의 측면방향을 따라 연장되어, 상기 제1상부패치 및 제2상부패치가 동작하는 각 주파수대역 내에서 공진하는 제1측면패치 및 제2측면패치를 갖는 측면방사패치와;

상기 상부방사패치 및 상기 측면방사패치에 일단이 접촉되고 타단은 접지되는 단락핀을 포함하는 것을 특징으로 하는 이동통신단말기용 내장 안테나.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 제1상부패치 및 제2상부패치 중 적어도 어느 하나는 민더라인형상으로 이루어진 것을 특징으로 하는 이동통신단말기용 내장 안테나.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 측면방사패치는,



막대형상을 가지며, 상기 상부방사패치의 외주면의 형상에 부합되는 굴곡을 갖는 것을 특징으로 하는 이동통신단말기용 내장 안테나.

【청구항 4】

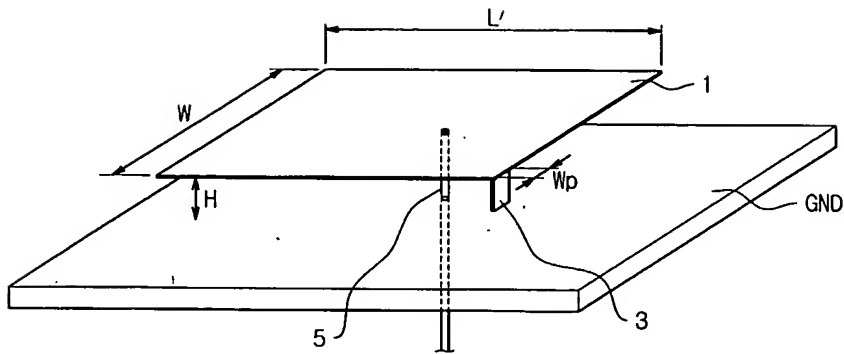
제 1 항에 있어서,

상기 동일한 주파수대역에서 동작하는 상부패치 및 측면패치는,

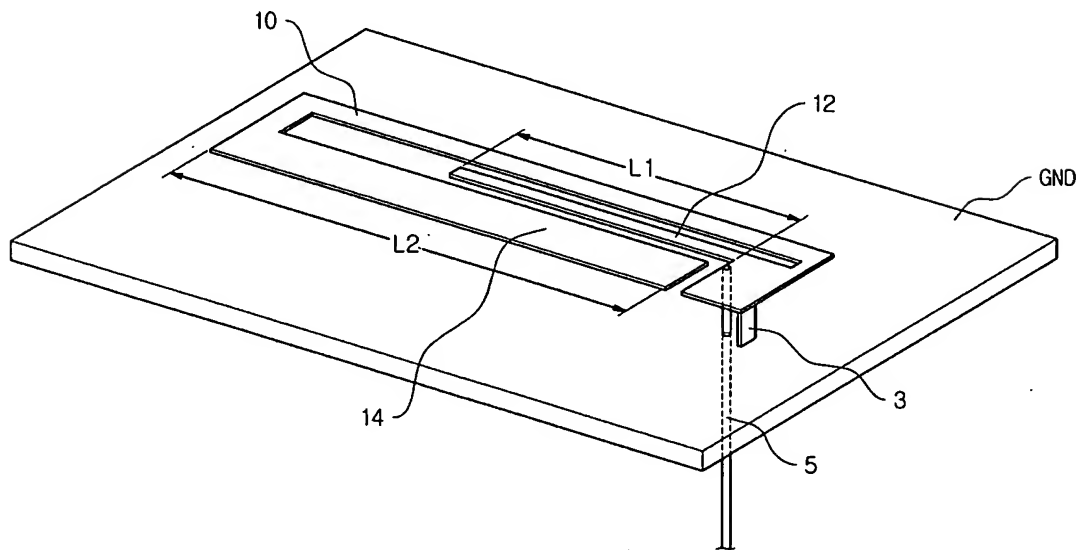
상기 주파수대역 내에 포함되는 각각 상이한 주파수값에서 공진하는 것을 특징으로 하는 이동통신단말기용 내장 안테나.

【도면】

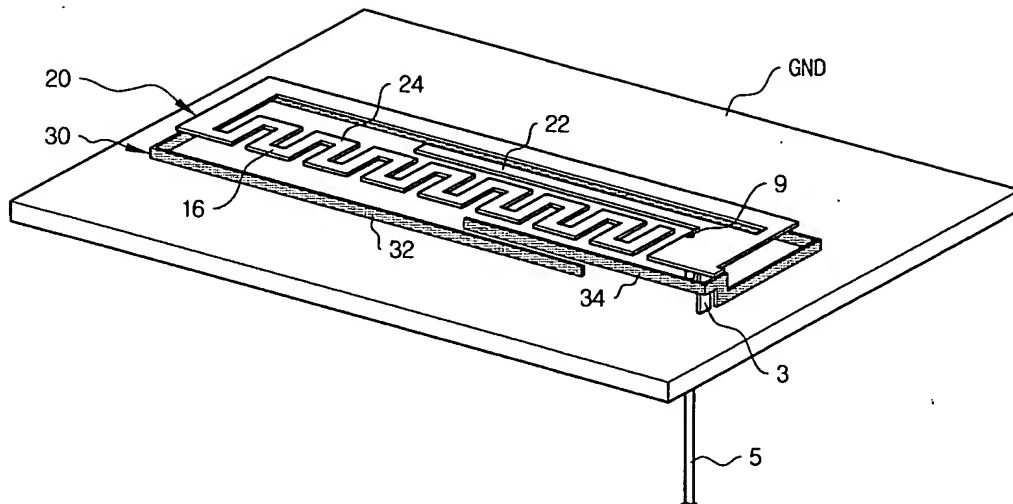
【도 1】



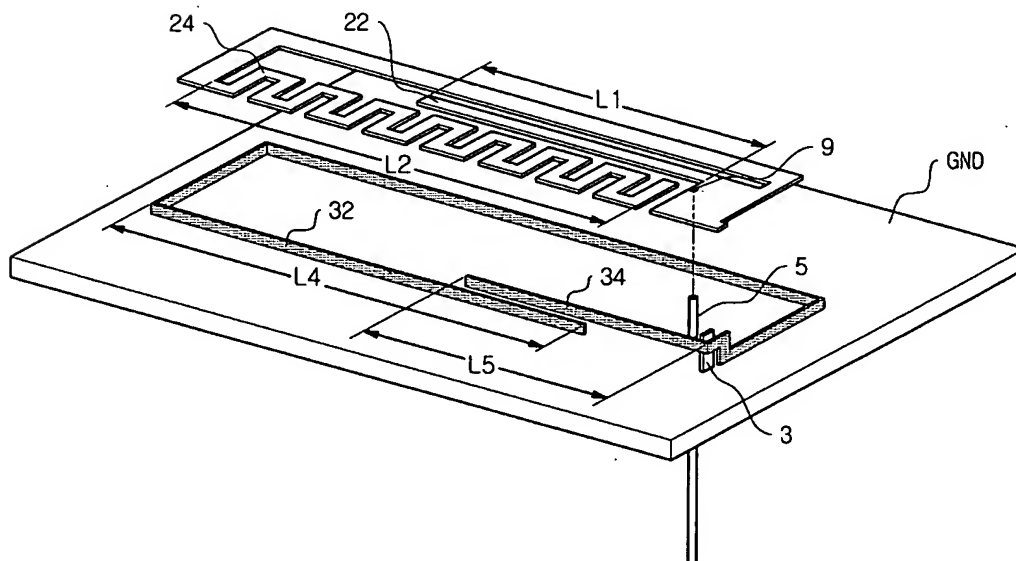
【도 2】



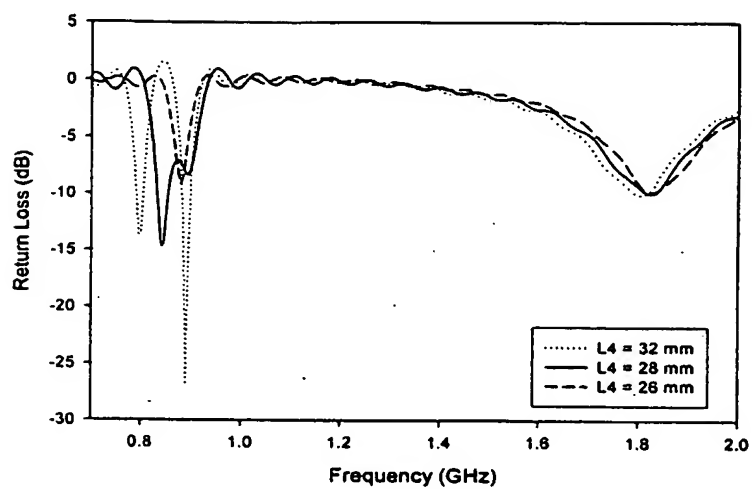
【도 3】



【도 4】



【도 5】



【도 6】

